

## Mill for products of different origins

Patent Number: DE19723705  
Publication date: 1999-01-28  
Inventor(s): PALLMANN HARTMUT [DE]  
Applicant(s): PALLMANN KG MASCHF [DE]  
Requested Patent:  DE19723705  
Application Number: DE19971023705 19970606  
Priority Number(s): DE19971023705 19970606  
IPC Classification: B02C13/14  
EC Classification: B02C13/18, B02C13/282, B02C23/28  
Equivalents:

---

### Abstract

---

The mill has a cylindrical milling casing containing a rotor mounted on a drive shaft. The rotor carries milling heads on its periphery defining a milling path. The mill (1) has a reducing milling effect in its axial direction and is divided into an inlet section in which there is direct milling action for a high particle size reduction rate and a second section. In the latter, comminution is mainly by interengagement of the milled particles. The rotor can have milling heads extending from its periphery and formed of milling ridges.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**  
⑯ **DE 197 23 705 C 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 02 C 13/14**

⑯ Aktenzeichen: 197 23 705.3-23  
⑯ Anmeldetag: 6. 6. 97  
⑯ Offenlegungstag: -  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 1. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Pallmann Maschinenfabrik GmbH & Co KG, 66482  
Zweibrücken, DE

⑯ Erfinder:

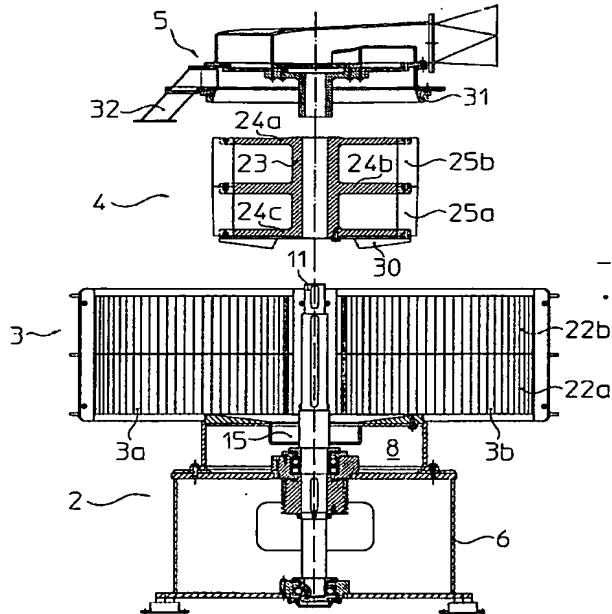
Pallmann, Hartmut, Dipl.-Wirtsch.-Ing., 66482  
Zweibrücken, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 35 43 370 A1

⑯ Mühle zum schonenden Feinstvermahlen von Produkten unterschiedlicher Herkunft

⑯ Die Erfindung betrifft eine Wirbelstrommühle zum Feinstvermahlen von Stoffen unterschiedlicher Struktur und Konsistenz. Gemäß der Erfindung ist die Mühle unterteilt in einen eintragseitigen Abschnitt, in dem die Zerkleinerung mechanisch durch Prallkontakte der Mahlgutpartikel mit den maschinellen Mahlorganen 22, 25 erfolgt und in einen austragseitigen Abschnitt, in dem die Zerkleinerung durch Kontakte der Partikel untereinander, also autogen bewirkt wird. Ein weiterer Bestandteil der Erfindung ist die einfache Konstruktion des Zerkleinerungsrotors 4, die es nicht nur ermöglicht, den Rotor zwecks Austausch als ganzes über seine Antriebswelle 11 zu stülpen, sondern auch seine Mahlleisten 25 einzeln rasch auszuwechseln. Diese Austauschmöglichkeiten werden gemäß einem zusätzlichen Vorschlag der Erfindung dadurch erleichtert, daß das Mühlengehäuse 3 aus zwei Halbschalen 3a, 3b besteht, die durch ein Scharnier miteinander verbunden sind im geschlossenen Zustand ein druckstoßfestes Gehäuse ergeben.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mühle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum schonenden Feinstvermahlen meist körniger Produkte, deren Eigenschaften aufgrund ihrer Herkunft hinsichtlich Struktur und Konsistenz unterschiedlich sind, wobei ihre Härte etwa bis zum Grad 4-5 der Skala nach Mohs betragen kann.

Hierfür haben sich sog. Wirbelstrommühlen bewährt, wie eine solche in der DE 35 43 370 A1 beschrieben ist. Danach besteht diese Mühlengattung im wesentlichen aus einem vertikal angeordneten, zylindrischen Gehäuse, das auf seiner Innenseite mit einer profilierten, als Stator fungierenden Mahlbahn bewehrt ist. Darin läuft koaxial ein Rotor um, an dessen Peripherie gleichartige Mahlplatten in mehreren Etagen kranzförmig angeordnet sind, die mit der Mahlbahn des Stators zusammenwirken.

Das Mahlgut wird in einer pneumatisch transportfähigen Korngröße im unteren Bereich der Mühle zugeführt und mittels eines außerhalb der Mühle erzeugten Luftstromes von unten nach oben durch die Mühle transportiert. Dabei bewegen sich die Mahlgutpartikel auf schraubenförmigen Bahnen, deren Steigung um so steiler ist, je kleiner die Partikel sind. Durch gezielte Steuerung des durchgesetzten Luftvolumens kann die Steigung der schraubenförmigen Bewegungsbahnen der Partikel und damit ihre Verweilzeit in der Mühle beeinflußt werden. Den oberen Abschluß der Mühle bildet ein Rotationssichter mit Grobkornrückführung, dessen Antrieb vom Mühlenrotor oder separat erfolgen kann.

Wie der Beschreibung der DE 35 43 370 A1 zu entnehmen ist, soll das Zerkleinerungsprinzip der beschriebenen Wirbelstrommühle darauf beruhen, daß die Mahlgutpartikel innerhalb einer Vielzahl von Luftwirbeln, die von den Mahlplatten erzeugt werden, auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden und dabei vorzugsweise gegenseitig zusammenstoßen, wodurch das Auseinanderbrechen der Partikel bewirkt werde. Nur ein geringer Teil der Zerkleinerungsvorgänge sei, so die dortige Wirkungsbeschreibung, eine Folge des Zusammentreffens der Mahlgutpartikel mit den feststehenden oder rotierenden Maschinenteilen.

Dieser in der Beschreibung der DE 35 43 370 A1 vermutete Zerkleinerungsmechanismus hält einer theoretischen Nachprüfung nicht stand. Zunächst ist davon auszugehen, daß in einem rotierenden Luftstrom, in dem Feststoffpartikel dispergiert sind, die auf die Partikel wirkenden Massenkräfte, wie Wucht- und Zentrifugalkräfte mit den auf die Partikel ebenfalls einwirkenden pneumatischen Schleppkräften in Konkurrenz treten. Solange die Mahlgutpartikel noch genügende Masse besitzen, um sich gegen die Einflüsse der Luftströmung durchzusetzen, erfolgt ihre Zerkleinerung größtenteils durch mechanische Einwirkungen an den rotierenden und feststehenden Mahlorganen mittels Prall-, Reib- und Scherkräften. Erst wenn das Mahlgut durch diese mechanischen Einwirkungen soweit aufgeschlossen ist, daß seine Partikel einen Feinheitsgrad erreicht haben, bei dem die auf sie einwirkenden Schleppkräfte über ihre Massenkräfte dominieren, können die Partikel die zeitlich und räumlich sehr rasch wechselnden Turbulenzbewegungen in den von den Schlagplatten verursachten Luftwirbeln mitmachen, was zu gegenseitigen Stoß- und Reibkontakte der Partikel untereinanderführen kann. Diese gegenseitigen Kontakte können, wenn sie bei hinreichender Beladungsdichte häufig genug auftreten, einen autogenen Mahlprozeß bewirken, bei dem also die Mahlgutpartikel sich gegenseitig selbst zerkleinern. Aufgrund dieser Wirkungsweise ermöglicht der autogene Mahlprozeß den Vorstoß in Feinheitsbereiche, die durch mechanische Kontakte der

Mahlgutpartikel mit den maschinellen Mahlorganen nicht zu erreichen sind. Die theoretische Betrachtung führt somit zu der Erkenntnis, daß in Wirbelstrommühlen die Zerkleinerung in zwei dezidierten, von den jeweiligen Partikelgrößen definierten Bereichen erfolgt, deren Wirkungsmechanismen sich grundlegend voneinander unterscheiden, nämlich in einem mechanischen und in einem autogenen Mahlbereich.

Aufgrund dieser Erkenntnis liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde, der Verfahrenstechnik eine Wirbelstrommühle zur Verfügung zu stellen, bei der diese beiden unterschiedlichen Zerkleinerungsmechanismen in speziell hierfür gestalteten Mühlenabschnitten ablaufen können. Dabei soll zudem deren Effektivität unabhängig voneinander durch einfache bauliche Veränderungen der Konstruktionsparameter optimierbar sein.

Diese Aufgabe wird ausgehend von der eingangs beschriebenen Wirbelstrommühle durch die Erfundung dadurch gelöst, daß die Mühle hinsichtlich der in ihr ablaufenden Zerkleinerungseffekte in Achsrichtung unterteilt ist in einen eintragsseitigen Abschnitt, in dem die Zerkleinerung hauptsächlich durch direkte Kontakte der Mahlgutpartikel mit den maschinellen Mahlorganen erfolgt und in einen sich daran anschließenden Abschnitt, in dem sich die Zerkleinerung hauptsächlich durch gegenseitige Kontakte der Mahlgutpartikel, also autogen, ereignet.

Durch diese wirkungsmäßige Unterteilung der Mühle eröffnet die Erfundung die Möglichkeit, für beide Mühlenabschnitte gesonderte Konstruktionsmaßnahmen zu ergreifen, um ihre Effektivität unabhängig voneinander zu optimieren.

Dabei kann vor allem im eintragsseitigen Mühlenabschnitt den unterschiedlichen konsistenz- und strukturbedingten Kohäsionskräften, die bei der Zerkleinerung der verschiedenen Produkte zu überwinden sind, gezielt Rechnung getragen werden. Zwar verhalten sich spröde und mittelharte Stoffe, insbesondere mineralischer Natur, bei ihrer Grobzerkleinerung weitgehend einheitlich, wobei sie sich infolge ihrer hohen Kerbstellendichte durch Prall- und Schlageffekte gut zerkleinern lassen. Es gibt aber auch Stoffe, insbesondere organischer Natur, deren struktur- und konsistenzbedingten Kohäsionskräfte nur durch Reiß-, Schneid- oder Scherkräfte zu überwinden sind. Diese Stoffe benötigen daher spezielle Ausgestaltungen der Zerkleinerungsorgane im eintragsseitigen Mühlenabschnitt, wie sie durch die Erfundung ermöglicht werden.

Weitere Einzelheiten der Erfundung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So wird die erfundungsgemäß vorgeschlagene Unterteilung der Mühle gemäß einer Weiterbildung der Erfundung in baulich einfacher Weise dadurch erreicht, daß die am Rotor angeordneten Mahlorgane aus sich im wesentlichen axial erstreckenden Mahlelementen bestehen, die in Achsrichtung unterteilt sind, wobei ihre Einzelteile entsprechend den von ihnen bewirkten unterschiedlichen Zerkleinerungseffekten profilierbar sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfundung sieht vor, daß die einzelnen Mahlelemente an achs senkrechten Halterungsscheiben des Rotors lösbar befestigt sind, die ihrerseits mit einer sich über die Länge des Rotors erstreckenden, hülsenförmigen Nabe starr verbunden sind, wobei diese über die fliegend gelagerte Antriebswelle stülpsbar ist. Diese einfache und klar gegliederte Konstruktion des Rotors ermöglicht dessen raschen Ein- und Ausbau in das bzw. aus dem Mühlengehäuse, ohne hierzu die Lagerung der Antriebswelle ausbauen zu müssen. Demzufolge kann hier auch ein rascher Austausch eines Rotors gegen einen anderen erfolgen, der hierzu, z. B. für ein anderes Mahlgut, in Bereitschaft gehalten werden kann.

Dieser Rotor austausch wird noch erheblich erleichtert,

wenn erfundungsgemäß das Mühlengehäuse aus zwei Halbschalen besteht, die mittels eines Scharniers miteinander verbunden sind. Dabei können bei geöffneten Halbschalen auch die an ihnen befestigten Mahlbahnsegmente rasch ausgewechselt werden.

Die Mahlleisten können bei geöffneten Gehäusehalbschalen aber auch ohne weiteres einzeln aus dem Rotor ausgebaut werden, wenn nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung die Mahlleisten in Positionierschlitz der Halterungsscheiben einsetzbar und mittels an den Halterungsscheiben lösbar befestigten Formschlußringen arretierbar sind. Diese einfache Befestigungsart der Mahlleisten am Rotor ist nicht nur wartungsfreundlich, sondern erbringt auch, da keine Schraubbefestigungen für die einzelnen Mahlleisten erforderlich sind, den beachtlichen Vorteil, daß wesentlich mehr Mahlleisten am Rotorumfang unterzubringen sind. Außerdem ermöglicht diese einfache Befestigungsart der Mahlleisten die rasche Veränderbarkeit wesentlicher Konstruktionsparameter der Mühle, was in Anbetracht ihrer angestrebten vielseitigen Einsatzmöglichkeit von besonderem verfahrenstechnischem Interesse ist.

Schließlich hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn erfundungsgemäß im austragseitigen Mühlenabschnitt die Mahlleisten entgegen ihrer Umlaufrichtung unter einem Winkel  $\alpha$  zur Radialen geneigt sind. Auf diese Weise entstehen vor den Mahlleisten zickzackförmige Stauräume, die sich zu Mahlspalten verengen, die durch die radialen Abstände der Mahlleisten von der Mahlbahn entstehen.

Nachdem die Partikel bei hoher Beladungsdichte die Mahlspalte passiert haben, gelangen sie anschließend in Wirbelkammern, die in Umfangsrichtung von den Mahlleisten gebildet werden. Die autogene Zerkleinerung erfolgt im austragseitigen Mühlenabschnitt somit teils in den zwischen den radialen Enden der umlaufenden Mahlleisten und der stationären Mahlbahn gebildeten Mahlspalten und teils in den von den Mahlleisten am Rotorumfang gebildeten Wirbelkammern, und zwar ständig im hochfrequenten Wechsel.

Nachstehend wird anhand der zeichnerischen Darstellungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Wirbelstrommühle gemäß dem Stand der Technik in Schnittdarstellung;

Fig. 2 eine Wirbelstrommühle gemäß der Erfindung, ebenfalls in Schnittdarstellung;

Fig. 3 die Mühle gemäß der Erfindung in sog. Explosionsdarstellung;

Fig. 4 die Mühle gemäß der Erfindung in Draufsicht;

Fig. 5 eine Einzelheit des Rotors in größerem Maßstab;

Fig. 6 eine Einzelheit des Stators in größerem Maßstab;

Fig. 7 eine Einzelheit der Mahlleisten in größerem Maßstab;

Fig. 8 eine Sonderform der Mahlleisten;

Fig. 9 einen spiralförmigen Einströmkanal.

Fig. 1 stellt eine im Stand der Technik bereits bekannte Wirbelstrommühle dar, von der die Erfindung ausgeht. Daraus ist ersichtlich, daß diese bekannte Mühle 1' sich von der nachstehend anhand der Fig. 2 beschriebenen Mühle 1 gemäß der Erfindung im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß der Zerkleinerungsrotor 4' eine beidseitig gelagerte Antriebswelle 11' aufweist und an seiner Peripherie in mehreren übereinanderliegenden Etagen mit kranzförmig angeordneten, aus gleichartigen Schlagplatten 25' bestehenden Mahlorganen bestückt ist.

Im Unterschied dazu besteht gemäß der Erfindung die in Fig. 2 dargestellte Mühle 1, wie insbesondere der Explosionsdarstellung der Fig. 3 zu entnehmen ist, aus vier auseinandernehmbaren Maschinenaggregaten, nämlich aus einem

Antriebsaggregat 2, aus einem Mühlengehäuse 3, aus einem Zerkleinerungsrotor 4 und aus einem Rotationssichter 5.

Das Antriebsaggregat 2 besteht aus einem Maschinengestell 6, auf dem der Antriebsmotor 7 und das Eintrittsgehäuse 8 der Mühle 1 angeordnet sind. Im Maschinengestell 6 sind auch die beiden Lager 9 und 10 für die fliegend gelagerte Antriebswelle 11 des Zerkleinerungsrotors 4 untergebracht. Zwischen den beiden Lagern 9, 10 der Antriebswelle 11 sitzt eine Riemenscheibe 12, die über einen Riementrieb 13 mit der Riemenscheibe 14 des Antriebsmotors 7 verbunden ist. In das unterhalb der Mühle 1 angeordnete Eintrittsgehäuse 8 mündet ein Einströmkanal 15 für den außerhalb der Mühle erzeugten Luftstrom 16, dem das körnige Mahlgrut durch einen Aufgabetrichter 17 zugeführt wird.

15 An das Eintrittsgehäuse 8 schließt sich nach oben der zylindrische Gehäusemantel 3 der Mühle 1 an, der aus zwei Halbschalen 3a und 3b besteht, die mittels eines kräftigen Scharniers 18 miteinander verbunden sind. Das Scharnier 18 stützt sich auf eine Halterungssäule 19 ab, die ebenfalls 20 auf dem Maschinengestell 6 befestigt ist. Zwecks einer druckstoßfesten Verbindung des Gehäusemantels 3 mit dem Eintrittsgehäuse 8 sind, wie später anhand der Fig. 6 näher erläutert, im unteren Bereich der beiden Halbschalen 3a, 3b Innenflansche 20 angebracht, die im geschlossenem Zustand 25 der beiden Halbschalen 3a, 3b in entsprechende, am Eintrittsgehäuse 8 vorgesehene Ringnuten 21 eingreifen. Auf ihrer Innenseite sind die beiden Halbschalen 3a, 3b mit der axial in Abschnitte 22a und 22b unterteilten Mahlbahn 22 ausgekleidet, die als Stator mit dem Zerkleinerungsrotor 4 zusammenarbeitet.

Der Zerkleinerungsrotor 4 besteht, wie insbesondere aus den Fig. 3 und 5 zu erkennen ist, aus einer hülsenförmigen Nabe 23, die mit drei achsenkrechten Halterungsscheiben 24 für die Mahlleisten 25 ausgebildeten Mahlorgane starr verbunden sind. Die Mahlleisten 25 sind zweigeteilt, und zwar jeweils in eintragseitige Abschnitte 25a und in austrittseitige Abschnitte 25b. Zu ihrer Anbringung am Zerkleinerungsrotor 4 sind dessen drei Halterungsscheiben 24a, 24b und 24c mit radialen Positionsschlitz 26 versehen, in die die Mahlleisten 25a und 25b lose eingesetzt sind. Sie sind darin mittels Formschlußringen 27, die in an beiden Enden der Mahlleisten 25 vorgesehene Ausnehmungen 28 eingreifen und die an den Halterungsscheiben 24 durch Senkschrauben 29 lösbar befestigt sind. Dadurch sind die Mahlleisten 25 in ihren Lagen arretiert, ohne daß es einer speziellen Befestigung der einzelnen Mahlleisten 25 bedarf. Auf diese Weise sind die Mahlleisten 25a und 25b in bzw. aus dem Zerkleinerungsrotor 4 rasch ein- und austauschbar. Das ist äußerst vorteilhaft für rasche Änderungen von Konstruktionsparametern, wie sie wegen des äußerst komplexen Wirkungsablaufes und der unterschiedlichen Eigenschaften der von der Mühle verarbeitbaren Stoffe für die Optimierung ihrer konstruktiven Auslegung erforderlich sind.

An der unteren Halterungsscheibe 24c sind Beschleunigungsflügel 30 angebracht, durch die das Luft-Mahlgrutgemisch in Umlaufrichtung beschleunigt wird.

Fig. 6 zeigt die druckstoßfeste Ausführung des Mühlengehäuses 3, die sich erfundungsgemäß in eleganter Weise dadurch ergibt, daß seine beiden Halbschalen 3a und 3b oben und unten mit Innenflanschen 20 versehen sind, die beim Schließen der Halbschalen in entsprechende Ringnuten eingreifen, die einerseits am Eintrittsgehäuse 8 und andererseits am Gehäuse 31 des Rotationssichters 5 vorgesehen sind.

Der mit einem Grobgutrücklauf 32 versehene Rotationssichter 5 gehört zum bekannten Stand der Technik und bedarf daher im Rahmen dieser Patentanmeldung keiner besonderen Erläuterung.

Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten der Mahlorgane 22 und 25, wie sie die unterschiedlichen Eigenschaften der verarbeitbaren Produkte, insbesondere im eintragseitigen Mühlenbereich, erfordern. Davon ist der Typ A der Mahlorgane 22, 25 für spröde Materialien bestimmt. Der Typ B ist für voluminöse und der Typ C für faserige Stoffe vorgesehen. Die Typ D versinnbildlicht ein Schneidsystem für elastische Materialien, während der Typ E feuchten und teigigen Stoffen vorbehalten ist.

Fig. 8 zeigt eine Sonderform der Mahlleisten 25b im austrittseitigen Mühlenabschnitt, deren radialen Enden um einen Winkel  $\alpha$  zur Radialen entgegen der Umlaufrichtung des Rotors 4 umgebogen sind. Dadurch ergeben sich vor den Mahlleisten 25b zwickelförmige Stauräume 33, die in Mahlspalte 34 übergehen, durch die das verdichtete Mahlgut-Luftgemisch in die von den Mahlleisten 25b am Rotorumfang gebildeten Wirbelkammern 35 ausströmt, um sofort wieder von den jeweils nachfolgenden Stauräumen 33 erfaßt und zum Durchtritt durch den zugeordneten Mahlspalt in hochfrequentem Wechsel gezwungen zu werden.

In Fig. 9 schließlich ist ein spiralförmiger Einströmkanal 36 dargestellt, der dem Mahlgut-Luftgemisch bereits bei seinem Eintritt in die Mühle eine Rotationsbewegung erteilt.

Die beschriebene Wirbelstrommühle 1 ist in eine (nicht dargestellte) Mahlanlage integriert, die mit Gerätschaften ausgerüstet ist, um das bei 37 aus dem Rotationssichter 5 austretende Mahlprodukt von seiner Transportluft zu trennen. Außerdem ist die Mahlanlage mit einem Ventilator ausgestattet, der die Transportluft für die Mühle besorgt. Durch Variieren der Ventilatorleistung kann das durch die Mühle gesaugte Luftvolumen und damit die Verweilzeit des Mahlgutes in der Mühle gesteuert werden.

Das Mahlgut wird dem in die Mühle 1 einströmenden, von dem besagten Ventilator erzeugten Luftstrom 16 durch den Trichter 17 in einer pneumatisch transportfähigen Korngröße von etwa 6 mm beigemischt und durch den Einströmkanal 15, in dem auch der Grobkornrücklauf 32 des Rotationssichters 5 einmündet, der Mühle zentral von unten zugeführt. Dort wird das Mahlgut-Luftgemisch von den Beschleunigungsflügeln 30 in Umlaufrichtung beschleunigt, so daß es im Mühlengehäuse 3 einen rotierenden Ring bildet, dessen Umlaufgeschwindigkeit etwas geringer als die des Zerkleinerungsrotors 4 ist. Aufgrund ihrer Ausgangskorngröße werden die Mahlgutpartikel zunächst durch wiederholtes Aufprallen auf den Mahlleisten 25a des unteren Mühlenabschnitts, also weitgehend mechanisch zerkleinert. Da diesem mechanischen Zerkleinerungsprozeß ein von der Transportluft bewirkter Sichteffekt überlagert ist, werden die bereits hinreichend feinen Gutpartikel aus dem eintragseitigen, mechanisch arbeitenden Mühlenabschnitt sofort in den austragseitigen, autogen arbeitenden Mühlenabschnitt verfrachtet. Das hat zur Folge, daß in den beiden Mühlenabschnitten, wie erfundungsgemäß angestrebt, jeweils die Partikelgrößen vertreten sind, für die diese Mühlenabschnitte speziell baulich ausgelegt sind.

#### Patentansprüche

1. Mühle zum Feinstvermahlen körniger, hinsichtlich Art, Struktur und Konsistenz unterschiedlicher Produkte, bestehend aus einem zylindrischen Mühlengehäuse in dem ein mit einer Antriebswelle verbundener Rotor umläuft, an dessen Peripherie Mahlorgane kranzförmig angeordnet sind, die mit einer profilierten Mahlbahn eines den Rotor mit Mahlspaltabstand umgebenden Stators zusammenwirken, wobei das Mahlgut pneumatisch durch die Mühle transportiert wird

und sie nach Passieren eines Sichters verläßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Mühle (1) hinsichtlich der in ihr ablaufenden Zerkleinerungseffekte in Achsrichtung unterteilt ist in einem eintragseitigen Abschnitt, in dem die Zerkleinerung hauptsächlich durch direkte Kontakte der Mahlgutpartikel mit den maschinellen Mahlorganen (25a, 22a) erfolgt und in einen sich daran anschließenden Abschnitt (25b, 22b), in dem sich die Zerkleinerung hauptsächlich durch gegenseitige Kontakte der Mahlgutpartikel untereinander, also autogen, ereignet.

2. Mühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Peripherie des Zerkleinerungsrotors (4) kranzförmig angeordneten Mahlorgane aus sich im wesentlichen axial erstreckenden Mahlleisten (25) bestehen, die aufgrund der Aufteilung in mindestens zwei Mühlenabschnitte in Achsrichtung entsprechend unterteilt sind, wobei ihre beiden Teile (25a, 25b) gemäß den von ihnen bewirkten unterschiedlichen Zerkleinerungseffekten profiliert sind.

3. Mühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Mahlleistenteile (25a, 25b) an achssenkrechten Halterungsscheiben (24) des Rotors (4) lösbar befestigt sind, die ihrerseits mit einer sich über die Länge des Rotors (4) erstreckenden, hülsenförmigen Nabe (23) starr verbunden sind, die über die fliegend gelagerte Antriebswelle (11) stulpbar ist.

4. Mühle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das die zylindrische Mahlbahn (22) tragende Mühlengehäuse (3) aus zwei Halbschalen (3a, 3b) besteht, die mittels eines Scharniers (18) miteinander verbunden sind und an denen die profilierte, axial in Abschnitte (22a, 22b) unterteilte Mahlbahn (22) lösbar befestigt ist.

5. Mühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlleisten (25a, 25b) in Positionierschlitzte (26) der Halterungsscheiben (24) einsetzbar und mittels an den Halterungsscheiben (24) lösbar befestigter Formschlußringe (27) arretierbar sind.

6. Mühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im eintragseitigen Mühlenabschnitt die wirksamen Kanten der Mahlleisten (25a) des Rotors (4) und der Mahlbahn (22a) des Stators entsprechend der makroskopischen Struktur und Konsistenz des jeweiligen Mahlgutes profiliert sind.

7. Mühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im austragseitigen Mühlenabschnitt die Mahlleisten (25b) entgegen ihrer Umlaufrichtung unter einem Winkel ( $\alpha$ ) zur Radialen geneigt sind.

8. Mühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Halbschalen (3a, 3b) des Mühlengehäuses (3) in ihrem oberen und unteren Bereich mit je einem Innenflansch (20) versehen sind, die im geschlossenen Zustand in entsprechende Ringnuten (21) eingreifen, die einerseits in dem mit dem Antriebsaggregat (2) verbundenen Eintrittsgehäuse (8) und andererseits in dem sich an das Mühlengehäuse (3) anschließenden Sichtergehäuse (31) vorgesehen sind.

9. Mühle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmkanal (36) spiralförmig ausgebildet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

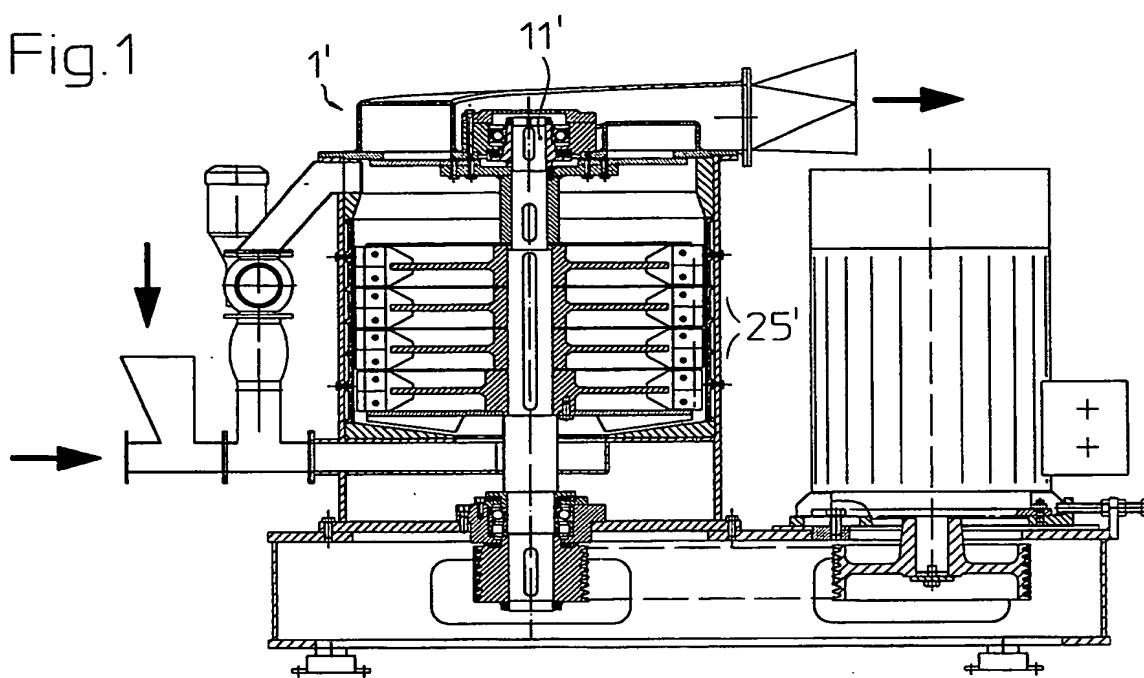
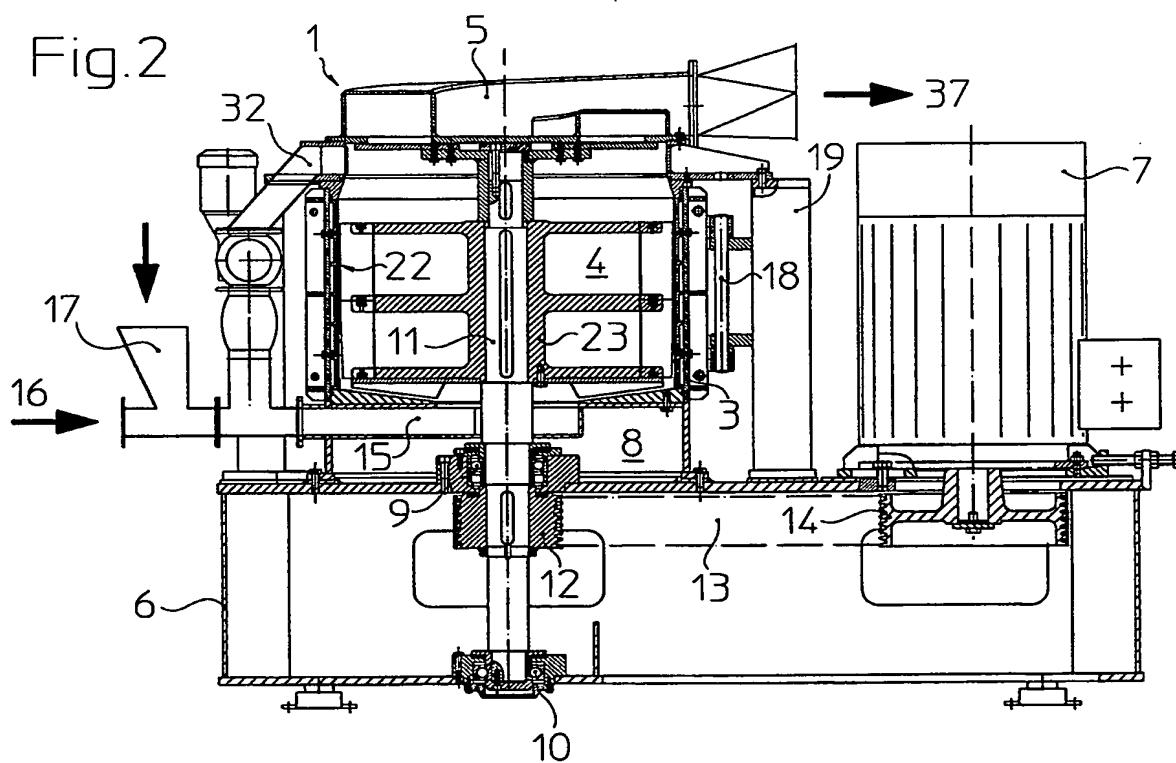


Fig.2



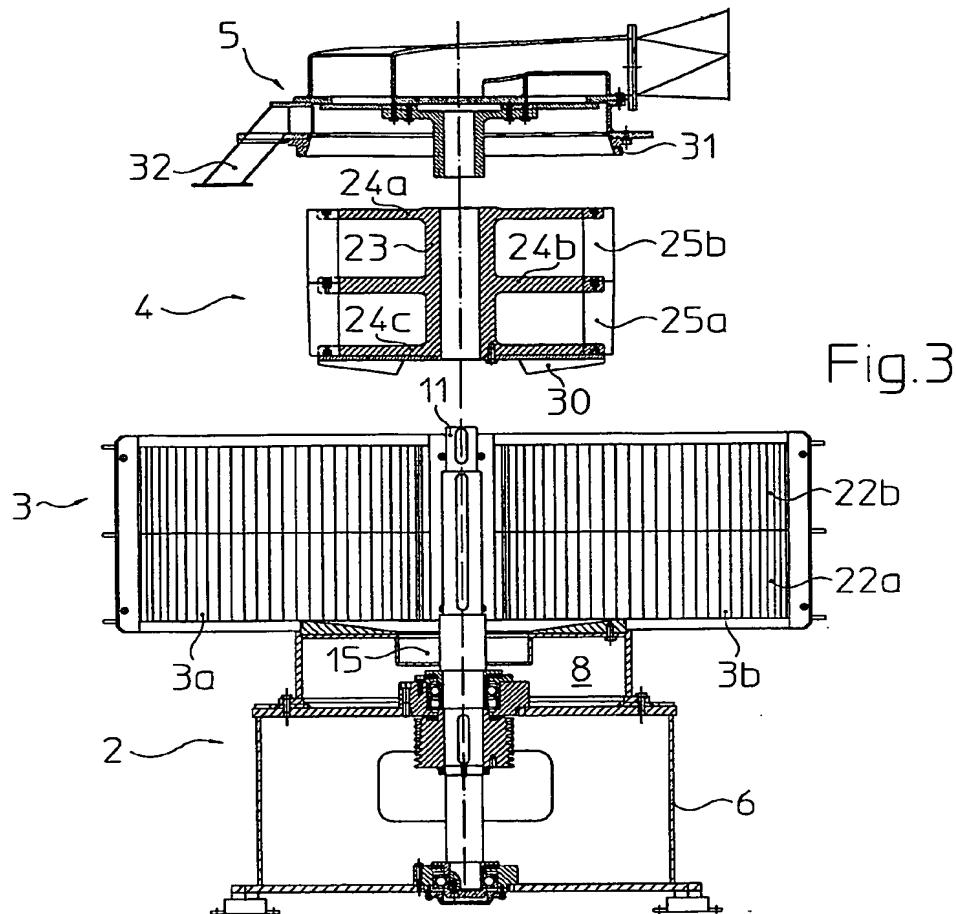


Fig. 3

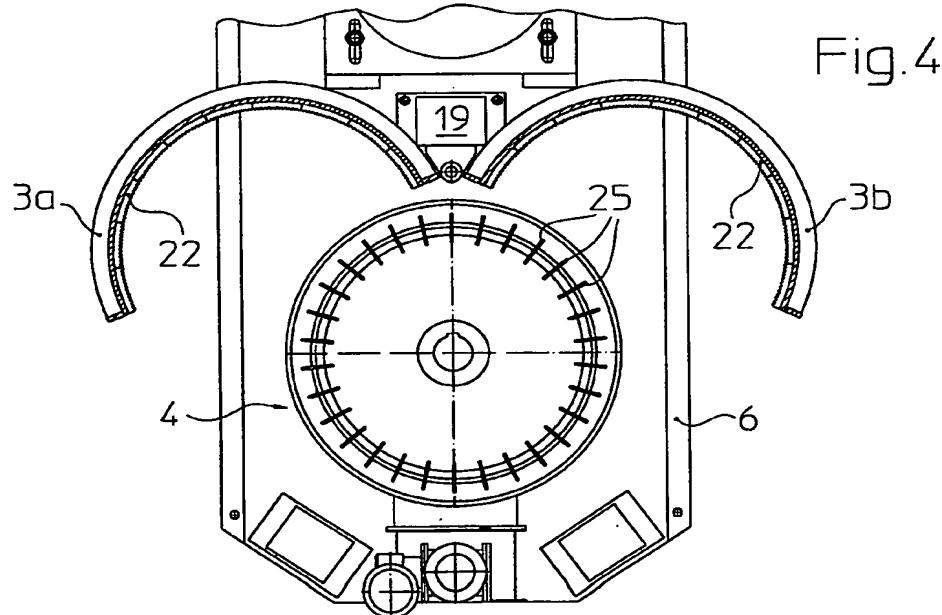


Fig. 4

Fig.5

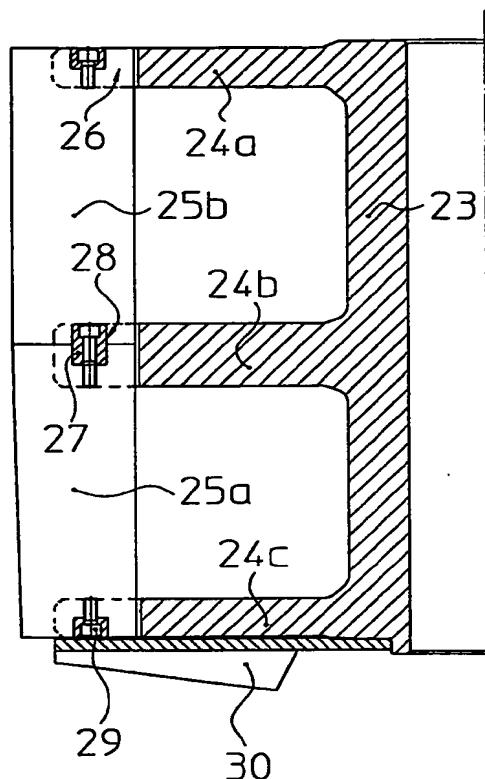


Fig.6

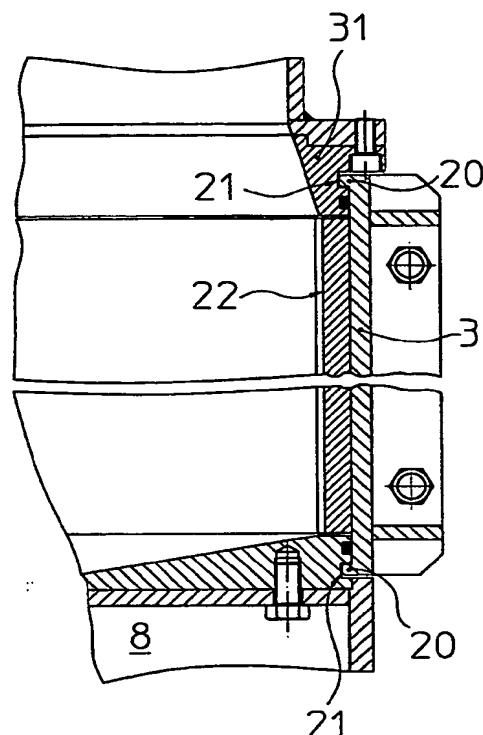


Fig.7

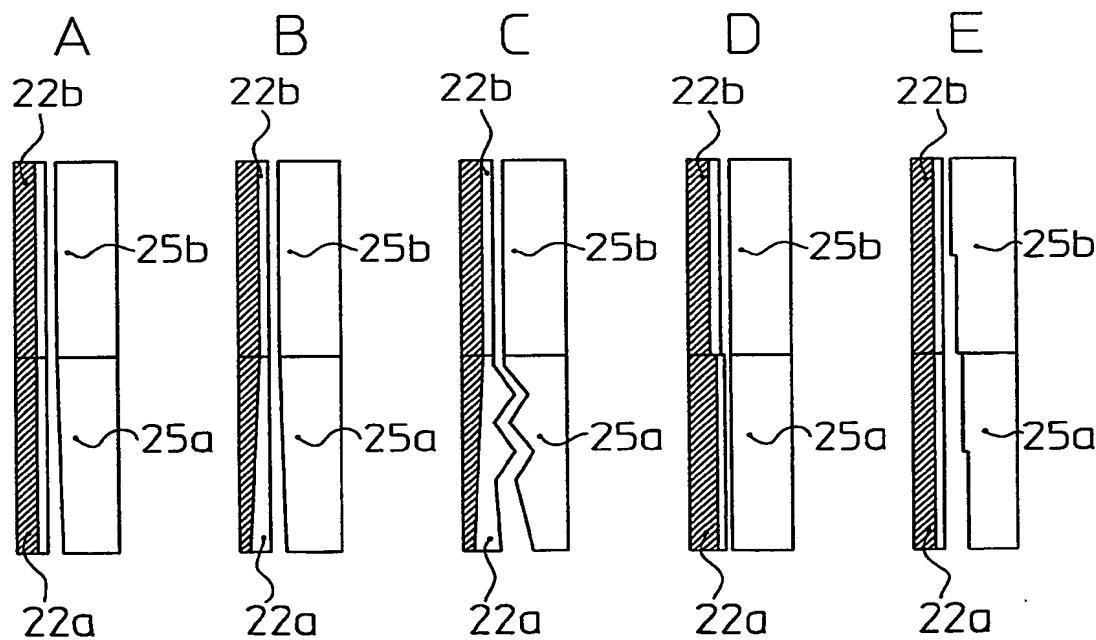


Fig.8

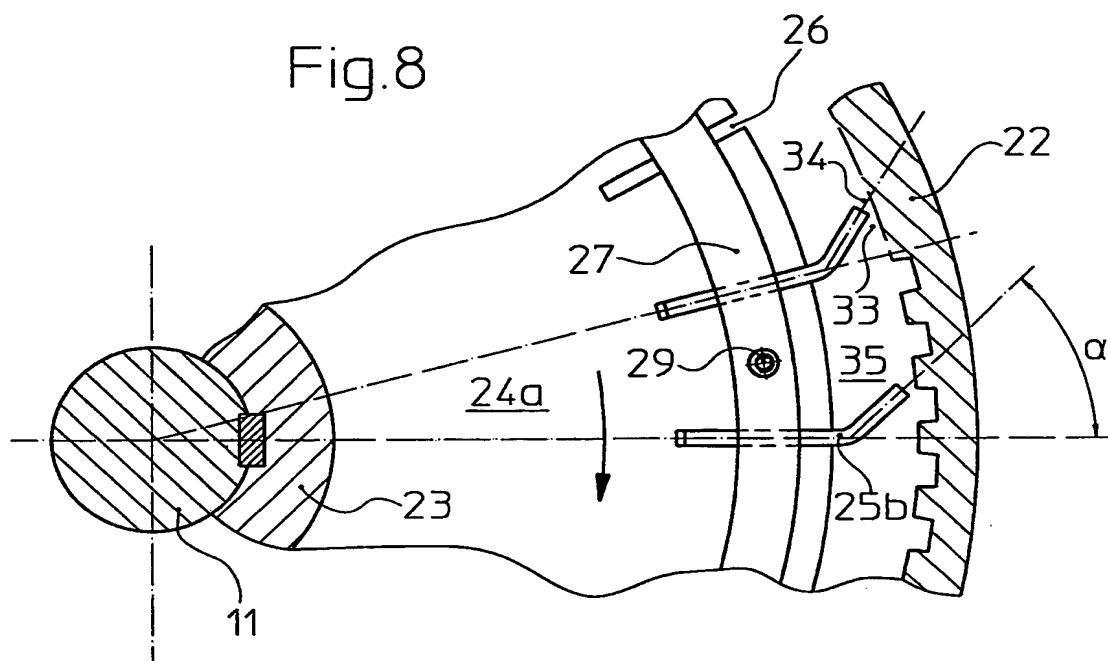


Fig.9

